

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

平2-268396

⑤ Int. Cl.

G 07 G 1/14

識別記号

府内整理番号

8610-3E

⑥ 公開 平成2年(1990)11月2日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑦ 発明の名称 商品発注量決定装置

⑧ 特願 平1-91198

⑨ 出願 平1(1989)4月11日

⑩ 発明者 加山茂樹 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 立石電機株式会社

内

⑪ 出願人 オムロン株式会社 京都府京都市右京区花園土堂町10番地

⑫ 代理人 弁理士 小森久夫

明細書

1. 発明の名称

商品発注量決定装置

2. 特許請求の範囲

(1) 本日の商品の売上個数、本日の商品の売切時刻、および翌日の天候を入力する入力装置と、入力装置からの入力によってファジィ推論を行い、翌日の商品の発注量を決定するファジィ推論手段と、から構成したことを特徴とする商品発注量決定装置。

3. 発明の詳細な説明

(a) 産業上の利用分野

この発明は、商店における翌日の商品の発注量をファジィ推論を用いて決定する商品発注量決定装置に関する。

(b) 従来の技術

生鮮食料品や生花などを取り扱う商店では、1日の売上量とその日の発注量とをできるだけ一致させることができが効率的な経営を行う上で必要になる

。そこで、このような商店では発注担当者が過去の売上量や売切時間などの情報から翌日の発注量を経験やノウハウに基づいて決定していた。

(c) 発明が解決しようとする課題

しかしながら、翌日の発注量の決定を発注担当者の経験やノウハウによって決定することになると、発注担当者として経験豊富な人材が必要となり、また発注担当者に経営上の重大な責任を課すことになる問題があった。

この発明の目的は、翌日の商品の発注量を本日の商品の売上個数、売切時刻および翌日の天候からファジィ推論により決定することにより、翌日の商品発注量を簡単に決定することができ、発注担当者的人選を容易にできるとともに、発注担当者の責任の負担を軽減できる商品発注量決定装置を提供することにある。

(d) 課題を解決するための手段

この発明の商品発注量決定装置は、本日の商品の売上個数、本日の商品の売切時刻、および翌日の天候を入力する入力装置と、入力装置からの入

力によってファジィ推論を行い、翌日の商品の発注量を決定するファジィ推論手段と、から構成したことを特徴とする。

#### (e) 作用

この発明においては、入力装置から入力された本日の商品の売上個数、売切時刻および翌日の天候を入力値としてファジィ推論手段においてファジィ推論がなされ、翌日の商品の発注量が決定される。

ファジィ推論手段は、公知のようにファジィ演算を行うファジィ演算部と、確定値演算を行うデファジィファイ部とで構成されている。ファジィ演算部は予め定められたファジィルールに従ったメンバシップ関数発生器を備え、入力される変数に対するメンバシップ値を演算するとともに、その結果に基づいて演算した推論値をデファジィファイ部に対して出力する。このファジィルールは

$\text{if } (x_1 = A \text{ and } x_2 = B \dots) \text{ then } (y = Z)$

の形式で表され、 $(x_1 = A \text{ and } x_2 = B \dots)$  は前

件部、 $(y = Z)$  は後件部と呼ばれる。

第6図は上記のファジィルールに従って推論結果を出力する公知の手法を説明するための図である。

同図 (A)、(B) は入力値である前件部の 2 つの変数 ( $x_1, x_2$ ) に対応するメンバシップ関数を示し、同図 (C) は出力値である後件部に対応するメンバシップ関数を表す。ここでは前件部のメンバシップ関数を 2 つ示しているが、前件部の変数の種類が増えればメンバシップ関数もその分増加する。各図において横軸は変数の値を表し、縦軸はメンバシップの位置（所属度）を表す。

いま、前件部の第 1 項の変数  $x_1$  の値が  $x_1'$  であるとすると、そのときの所属度は 0.5 である（同図 (A) 参照）。また、前件部の第 2 項目の変数  $x_2$  の値が  $x_2'$  であるとすると、そのときの所属度は 0.3 である（同図 (B) 参照）。このような場合ファジィ演算ではそれぞれの所属度の中で最も小さな値をとる。すなわち、上記の

例では所属度 0.3 を選ぶ。次に Z に対応するメンバシップ関数を上記の所属度 0.3 の所で頭切りを行い、下側の台形部 S の重心位置  $y'$  を求める。そしてこの  $y'$  を推論結果として出力する。

1 つのルールに対しては以上のような推論を行うが、一般には複数のルールを設定する。この場合には各ルール毎に第6図 (C) に示す推論結果が出力される。そして各ルール毎に出力された台形部を論理和し、その論理和した部分（第6図 (D) の斜線領域）の重心  $y'$  を論理の確定値として出力する。このように、第6図 (A) および (B) のメンバシップ関数の横軸に示される入力値が中間値を取るように出力値が求められる。

以上の論理手法において前件部に属する所属度の論理積演算（小さい方の所属度を選ぶ演算）ルールと、後件部に対する台形部の論理和演算ルールとを mini-max ルールと呼び、それぞれ前件部論理積回路および後件部論理和回路において実行される。

この発明においては、第6図 (D) の重心  $y'$

を翌日の商品の発注量として出力する。

#### (f) 実施例

第1図はこの発明の実施例である商品発注量決定装置の構成を示すブロック図である。

PLU ファイル 4 には、国外の POS ターミナルから入力された商品毎の売上個数などの店頭情報が格納されている。入力装置 1 において 1 つの商品が選択されると、PLU ファイル 4 からその商品に係る売上個数および売切時刻が読み出され、売上個数  $x_1$  および売切時刻  $x_2$  としてファジィコントローラ 2 に入力される。また、入力装置 1 から入力された翌日の降水確立  $x_3$  がファジィコントローラ 2 に入力される。ファジィコントローラ 2 はこれらの入力値 ( $x_1 \sim x_3$ ) からファジィ推論を行い、翌日の商品発注量  $y$  を表示装置 3 に出力する。表示装置 3 はこの内容を表示する。

第2図は、上記商品発注量決定装置の一部を構成するファジィコントローラの構成を示すブロック図である。

ファジィコントローラ2はファジィ演算部40とデファジィファイ部41とを備えている。ファジィ演算部40は第4図に示すファジィルールに従ってルール毎の推論結果 $x_i$ を出力する。各ファジィ演算部はルールごとに設けられており、合計8個のファジィ演算部40の推論結果が並列にデファジィファイ部41に出力される。例えば、第2図において最上部に位置するファジィ部演算部40は、第4図に示すファジィルールのうち、

if ( $x_1 = PS/PM$  and  $x_2 = PS/PM$  and  $x_3 = ZR/NS$ )  
then ( $y = PS$ )

に対応する。

第3図(A)は上記ファジィ演算部の構成を示している。ファジィ演算部40は4個の汎用メンバシップ関数発生器50～53を有し、このメンバシップ関数発生器50～53のそれぞれには売上個数 $x_1$ とこれに対応するラベルPS/PM、売切時刻 $x_2$ とこれに対応するラベルPS/PM、降水確立 $x_3$ とこれに対応するラベルZR/NS、および商品発注量 $y$ に対応するラベルPSが

入力される。各メンバシップ関数発生器はそのラベルに対応したメンバシップ関数を発生する。すなわち、メンバシップ発生器50内では第5図(A)に示すPSおよびPMのメンバシップ関数が発生し、メンバシップ関数発生器51内では第5図(B)に示すPSまたはPMのメンバシップ関数が発生する。また、メンバシップ発生器52では第5図(C)に示すZRまたはNSのメンバシップ関数が発生する。メンバシップ発生器53では第5図(D)に示すPSのメンバシップ関数が発生する。これら第5図(A)～(D)に示したメンバシップ関数は、その販売店における営業実績および経験に基づいて予め定められている。

メンバシップ関数発生器50～52の出力、すなわちファジィルールの前件部の各項の所属度は、前件部論理積回路54に出力され、前述のmini-maxルールのminルールによって小さい方の所属度が選択される。その結果が後件部論理積回路55に送られる。この後件部論理積回路50では、メンバシップ関数発生器53で出力されるメンバ

シップ関数に前件部論理積回路54からの推論結果を当てはめて第6図(C)に示したような頭切りを行い(論理積をとり)、台形部を推論結果として出力する。

第3図(B)はデファジィファイ部41の構成を示す図である。同図に示すようにデファジィファイ部41は論理和回路(後件部論理和回路)60と確定値演算回路61とで構成される。論理和回路60はmini-maxルールのmaxルールを演算する部分であり、8個の各ファジィ演算部40からの台形出力(推論結果)を論理和し、第6図(D)にハッチングを施したような領域を形成する。確定値演算回路61はこの領域から重心位置を求め、商品発注量の確定値を出力する。

以下に上記商品発注量決定装置の具体的な動作について説明する。

本日の売上個数 $x_1$ 、売切時刻 $x_2$ および翌日の降水確立 $x_3$ がそれぞれ第5図(A)～(C)に矢印で示す値であるとすると、各ラベルに対応するメンバシップ関数の所属度の組み合わせとフ

ァジィ演算出力は次のとおりになる。

①  $x_1 : BM = 0.8$

$x_2 : PS = 0.8$

$x_3 : ZR = 1$

この組み合わせでは前件部論理積回路はminルールに従い、最も小さな値0.8をとり、後件部論理積回路では後件部に対応するラベルとしてファジィルールからPSを選び(第4図参照)、そのメンバシップ関数を0.8で頭切りする。

②  $x_1 : PM = 0.8$

$x_2 : PM = 0.2$

$x_3 : ZR = 1$

この組み合わせでは前件部論理積回路が最小値である0.2を出力し、後件部論理積回路が後件部に対応するラベルPSのメンバシップ関数を0.2で頭切りする。

③  $x_1 : PL = 0.2$

$x_2 : PS = 0.8$

$x_3 : ZR = 1$

この組み合わせでは前件部論理積回路が0.2

を出力し、後件部論理積回路が後件部に対応するラベルPMのメンバシップ関数を0.2で頭切りする。

$$\textcircled{4} \quad x_1 : PL = 0.2$$

$$x_2 : PM = 0.2$$

$$x_3 : ZR = 1$$

この組み合わせでは前件部論理積回路が0.2を出力し、後件部論理積回路が後件部に対応するラベルPMのメンバシップ関数を0.2で頭切りする。

以上の結果第5図(D)に示すようにラベルPS, PMに対応するメンバシップ関数が頭切りされ、同図中ハッチングで示す台形部分が推論結果として出力される。デファジィファイ部ではmaxルールを実行して複数の台形部を論理和する。このうち、台形部の重心を求め、第5図(D)に示す重心位置yを翌日の商品発注量として出力する。

以上のようにしてファジィコントローラ2から出力された発注量yが表示装置3に表示される。

およびデファジィファイ部の構成を示す図、第4図は同ファジィコントローラにおけるファジィルールを示す図、第5図(A)～(D)は同ファジィコントローラにおけるメンバシップ関数を表す図である。また、第6図(A)～(D)は公知のファジィ推論の手法を説明する図である。

- 1 - 入力装置、
- 2 - ファジィコントローラ、
- 3 - 表示装置。

出願人 立石電機株式会社  
代理人 弁理士 小森久夫

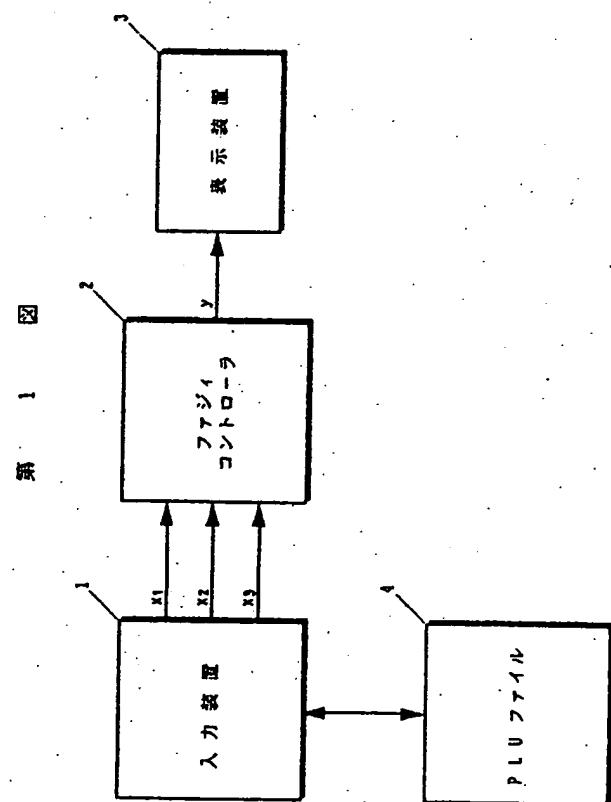
このようにしてファジィコントローラはそれまでの販売業績や経験により定められたメンバシップ関数およびファジィルールに従って翌日の発注量をファジィ推論により決定するため、経験の少ない発注担当者であっても表示装置3の表示内容に従って翌日の商品の発注量を容易に決定できる。

#### (4) 発明の効果

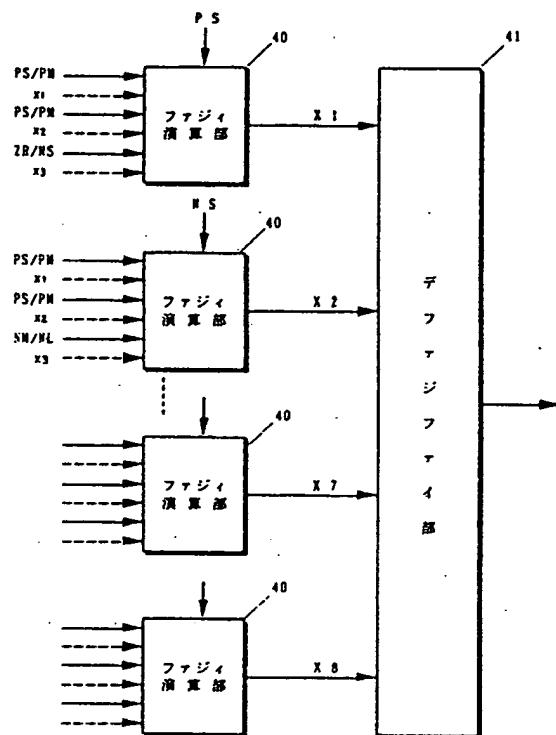
この発明によれば、発注担当者の経験やノウハウに頼ることなく翌日の商品の発注量を容易に決定することができるため、経験の浅い担当者でも容易に発注作業を行うことができ、発注担当者の人選を容易にするとともに、発注担当者に対する責任を軽減することができる利点がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の実施例である商品発注量決定装置の構成を示す図、第2図は同商品発注量決定装置の一部を構成するファジィコントローラの構成を示す図、第3図(A)および(B)は同ファジィコントローラのそれぞれファジィ演算部お



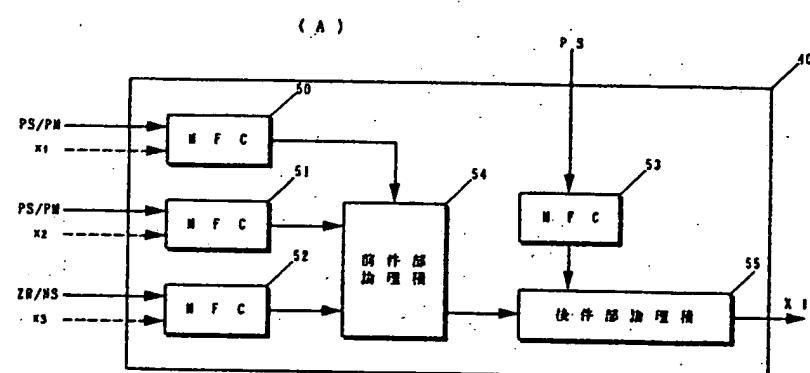
第 2 図



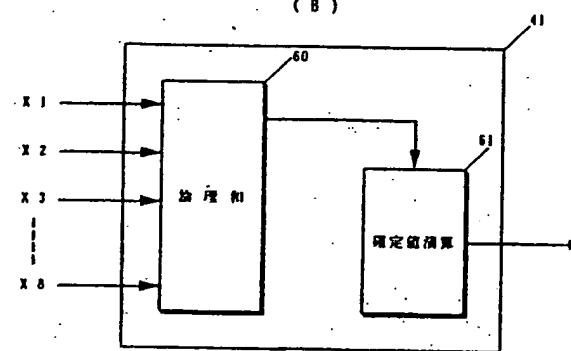
第 4 図

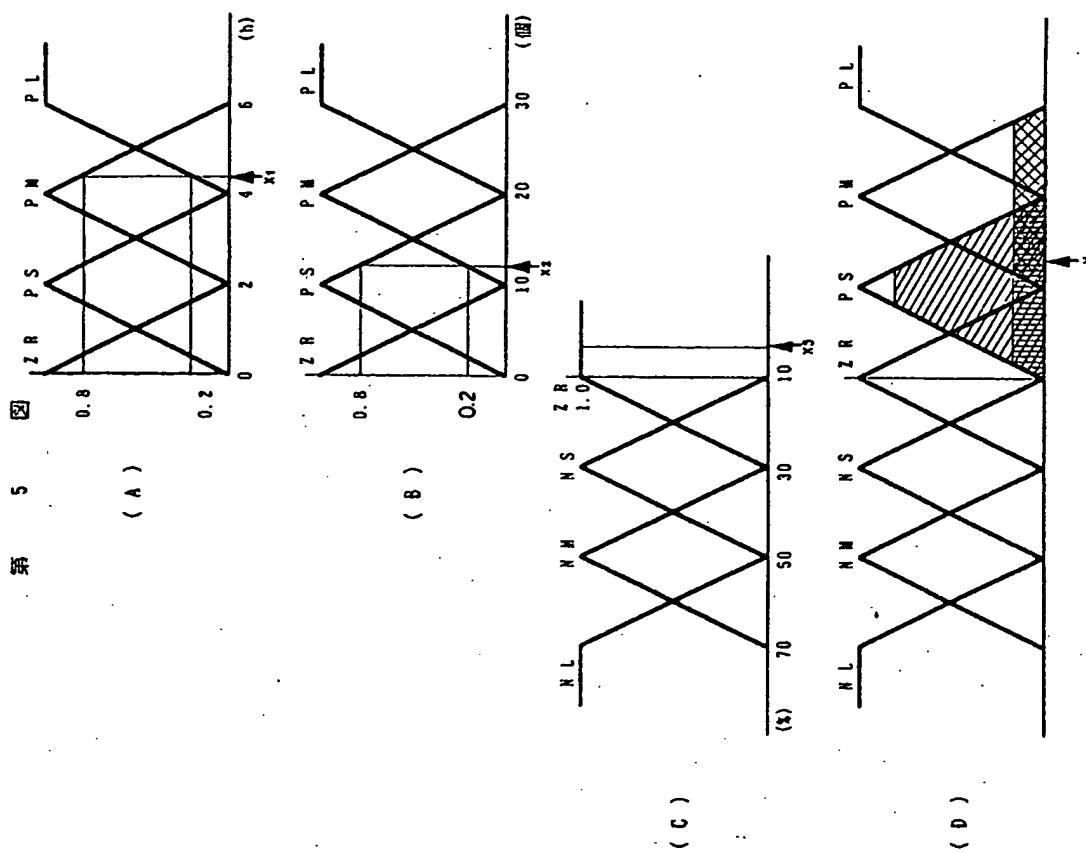
X1	PS / PM	PL
X2	PS / PM	PL
ZR / NS	PS	PM
NM / NL	NS	PS

第 3 図



(B)





第6図

